



Hochschule Reutlingen
Reutlingen University



INF

Studiengang
Medien- und
Kommunikationsinformatik

Uwe Kloos, Natividad Martínez, Gabriela Tullius (Hrsg.)

Informatics Inside **Interaction Design**

Informatik-Konferenz an der Hochschule Reutlingen
06. Mai 2015

ISBN 9783000493959



9 783000 493959

Impressum

Anschrift:

Hochschule Reutlingen
Reutlingen University
Fakultät Informatik
Medien- und Kommunikationsinformatik
Alteburgstraße 150
D-72762 Reutlingen

Telefon: +49 7121 / 271-4002

Telefax: +49 7121 / 271-4042

E-Mail: infoinside@reutlingen-university.de

Internet: <http://www.infoinside.reutlingen-university.de>

Organisationskomitee:

Prof. Dr. Gabriela Tullius, Hochschule Reutlingen

Prof. Dr. Natividad Martínez, Hochschule Reutlingen

Prof. Dr. Uwe Kloos, Hochschule Reutlingen

Christian Henssler

Jens Mahler

Matthias Merk

Greg Rauhöft

Yannik Wahn

Alexander Zimmermann



Hochschule Reutlingen
Reutlingen University

Copyright: © Hochschule Reutlingen, Reutlingen 2014

Herstellung und Verlag: Hochschule Reutlingen

ISBN 978-3-00-049395-9

Inhaltsverzeichnis

Paper

Christian Henssler

Techniken zur Deformation von virtuellen Menschmodellen..... 08

Jens Mahler

Der Einfluss von Scroll-Activated Animations auf Usability und User Experience.. 16

Matthias Merk

Entwicklung eines ablenkungsfreien Anzeigekonzeptes für informierende Fahrerassistenzsysteme 28

Greg Rauhöft

Unermessliche Weiten in virtuellen Umgebungen 42

Yannik Wahn

Two Stream Hypothesis: Adaptionseffekte bei sozialen Interaktionen mit Avataren in Virtual Reality 50

Alexander Zimmermann

Mit Virtual Reality zum E-Learning - eine prototypische Anwendung 58

Shortpaper

David Randler, Ralf Dauenhauer, Nils Tofahrn

Erweiterung der Interaktionsmöglichkeiten von Multi-Touch-Geräten..... 68

Philipp Kopp, Michael Grupp, Peter Poschmann, Hans-Joachim Böhme, Matthias Rätsch

Tracking System with Pose-Invariant Face Analysis for Human-Robot Interaction. 70

Steffen Witting, Uwe Kloos, Matthias Rätsch

Animation of Parameterized Facial Expressions for Collaborative Robots..... 72

Tobias Fluck, Simone Liegl, Veronika Rein, Steffen Schellig, Palina Vorobeva

Interaktionsgestaltung in der CryEngine 3..... 74

Alexander Kunz, Julian Freund, Dominic Lyons, Maksym Gaiduk

Technologien und Projekte des Internet of Things..... 76

Johannes Schirm

Tutorix - Ein System zur Tutorienverwaltung 78

Two Stream Hypothesis: Adaptationseffekte bei sozialen Interaktionen mit Avataren in Virtual Reality

Yannik Wahn
Reutlingen University
Yannik.Wahn@Student.
Reutlingen-University.DE

Abstract

In diesem Paper wird ein Experiment zur Two-Streams-Hypothese vorgestellt. Dabei werden zunächst die psychologischen und technischen Grundlagen erarbeitet, welche für das Experiment benötigt werden. Anschließend wird die Forschungsfrage definiert und der Versuchsaufbau erörtert.

Im Experiment soll getestet werden, ob es unterschiedliche Adaptationseffekte bei der Erkennung und Ausführen von nicht-eindeutigen sozialen Handlungen gibt. Es wird ein Versuchsaufbau entwickelt, bei welchem Probanden entweder aktiv durch komplementäre Handlungen auf die Handlungen von virtuellen Avataren reagieren sollen oder passiv durch das Drücken von Buttons. Abschließend werden die Ergebnisse ausgewertet und ein Fazit gezogen.

Schlüsselwörter

Two Streams Hypothesis, Virtual Reality, Action Adaption, Human-Computer-Interaction

CR-Kategorien

H.5.1 Multimedia Information Systems: Artificial, augmented, and virtual realities; Evaluation/methodology

1 Einleitung

Webster [1] beschreibt verschiedene Adaptationseffekte der menschlichen Wahrnehmung an seine Umgebung. Als Adaptationseffekte lassen sich Anpassungen oder auch „Gewöhnung“ von wahrgenommenen Informationen beschreiben (vgl. [1], S. 1). Betritt beispielsweise eine Person einen Raum, in welchem ein bestimmter Geruch herrscht, nimmt die Person den Geruch zu Beginn am deutlichsten wahr. Im Laufe der Zeit jedoch wird der Geruch immer schwächer wahrgenommen, da unsere Sinnesorgane sich ständig auf die Umgebung einstellen und sich an die Gegebenheiten adaptieren. Diese Adaptationseffekte gelten auch für visuelle Wahrnehmungen [2].

Goodale und Milner [3] entwickelten jedoch bereits 1992 ein Modell, welches zwischen zwei visuellen Verarbeitungsströmen im Gehirn unterscheidet: Es beschreibt zum einen das ventrale System, welches zur

Betreuer Hochschule: Prof. Dr. Gabriela Tullius
Hochschule Reutlingen
Gabriela.Tullius@Reutlingen-
University.de

Betreuer Firma: Dr. Stephan de la Rosa
Max Planck Institut für bio-
logische Kybernetik
delarosa@tuebingen.mpg.de

Informatics Inside 2015
Wissenschaftliche Vertiefungskonferenz
06. Mai 2015, Hochschule Reutlingen
Copyright 2015 Yannik Wahn

Wahrnehmung von visuellen Informationen („Vision for Perception“) dient, und zum anderen das dorsale System, welches zur Wahrnehmung von selbst ausgeführten Handlungen („Vision for Action“) dient (vgl. [1], S. 774f).

2 Forschungsfrage

Aus diesen Grundlagen lässt sich die Fragestellung ableiten, ob visuelle Adaptationseffekte Handlungen innerhalb von sozialen Interaktionen beeinflussen.

Dafür muss ein Experiment entwickelt werden, bei welchem Probanden entweder nur der Strom der visuellen Wahrnehmung oder dem Strom der Wahrnehmung der selbst ausgeführten Handlungen verwenden.

Sind beide Ströme unabhängig voneinander, sollten sich die Adaptationseffekte des einen Stroms nicht auf die Prozesse des anderen Stromes übertragen.

Deshalb soll im Experiment der „Vision for Perception“-Strom adaptiert werden. Anschließend wird der Adaptationseffekt im „Vision for Perception“-Strom und „Vision for Action“-Strom gemessen. Lassen sich Adaptationseffekte bei „Vision for Action“ und „Vision for Perception“ erkennen, werden die Adaptationseffekte zwischen den beiden Strömen übertragen und beide Ströme sind nicht unabhängig voneinander.

Diese Fragen sollen mit einem interaktiven Experiment geklärt werden.

3 Experiment

3.1 Technische Grundlagen

Für das Experiment wird ein Versuchsaufbau entwickelt, in welchem die Probanden mit virtuellen Avataren interagieren sollen beziehungsweise deren Verhalten einschätzen sollen. Die Bewegungen und Entscheidungen der Probanden soll dabei durch das Testsystem mitprotokolliert werden.

Deshalb eignet sich der Einsatz von Tracking-Devices und Virtual-Reality-Technologie.

In diesem Versuchsaufbau wird eine zwei Meter hohe und zwei Meter breite Leinwand verwendet. Ein Beamer mit 101 Hz beleuchtet die Leinwand von hinten. Als Tracking-System wird SMARTTRACK von Advanced Realtime Tracking verwendet. In Kombination mit einer 101 Hz Shutterbrille mit Markern kann die Kopfposition und Kopfneigung des Trägers der Brille bestimmt werden und somit ein perspektivisch korrektes und stereoskopisches Bild erzeugt werden. Es wird ebenfalls ein Band mit Markern an der Hand des Probanden befestigt, um die Handposition bestimmen zu können.

Der Versuchsaufbau selbst wird mit der Spieleengine Unity3D entwickelt. Über einen VRManager werden die Daten der Trackinggeräte an die Spieleengine weitergegeben.

3.2 Versuchsaufbau

Die Grundidee des Versuchsaufbaus besteht darin, dass Probanden eine Bewegung eines virtuellen Avatars beobachten, einschätzen und mit ihm interagieren sollen. Dabei soll der Avatar zwei verschiedene Bewegungen ausführen: Das ist entweder ein Fistbump oder ein Punch. Der Fistbump ist eine Begrüßung, bei welcher die beiden Teilnehmer sich mit der geballten rechten Faust leicht anstoßen. Der Punch ist ein Faustschlag. Diese beiden Bewegungen wurden mit einem Motion-Capture-Anzug aufgenommen und auf einen fertigen, bereits vorhandenen Avatar übertragen. In Abbildung 1 ist der Peakframe, also der Höhepunkt der beiden aufgenommenen Bewegungen, zur Verdeutlichung abgebildet.



Abbildung 1: Peakframe von Punch (links) und Fistbump (rechts)

Die beiden aufgenommenen Bewegungen werden im nächsten Schritt gemorpht. Dabei werden Zwischenanimationen erzeugt, die eine Mischung aus einem Punch und einem Fistbump darstellen. Es werden 7 verschiedene Morphanimationen erstellt: Drei sehen eher wie ein Punch aus, drei eher wie ein Bump und eine, welche nicht eindeutig ist. Den Versuchsteilnehmern werden dann diese Animationen mit jeweils unterschiedlichen Bedingungen vorgespielt. Jede Animation dauert etwa eine Sekunde. Nach Abspielen jeder Animation verschwindet der Avatar und es wird 300 Millisekunden gewartet, bevor die nächste Animation abgespielt werden kann. Damit soll verhindert werden, dass die Probanden die Rückwärtsbewegung des Armes sehen. Die Animation wird von einem weiblichen Avatar dargestellt.

3.2.1 Adaptor

Da Adaptationseffekte geprüft werden sollen, werden vor dem Abspielen der Morphanimation Adaptationsanimationen abgespielt. Diese sind entweder eindeutige Fistbumps oder Punches. Durch Abspielen dieser sollen sich die Probanden an die gezeigten Bewegungen adaptieren.

3.2.2 Antworten

Nach Abspielen der Morphanimation müssen die Probanden auf die gezeigte Animation antworten. Dabei wird zwischen verschiedenen Antwortmöglichkeiten unterschieden: der passiven, aktiven und interaktiven Antwort.

Bei der passiven Antwort sollen die Adaptationserscheinungen für den „Vision

for Perception“- Strom gemessen werden. Es erscheinen nach dem Abspielen der Animation zwei virtuelle Buttons auf Augenhöhe der Probanden etwa 50cm vor ihnen. Auf den Buttons steht entweder „BUMP“ oder „PUNCH“. Dabei ist bei 50% der Teilnehmer der „BUMP“-Button links und der „PUNCH“-Button rechts. Bei den anderen 50% ist die Reihenfolge vertauscht.

Die Teilnehmer müssen die gezeigte, gemorphte Animation einschätzen und den Button betätigen, welcher nach ihnen am ehesten der gezeigten Animation entspricht.

Bei der aktiven Antwort sollen die Adaptationseffekte für den Vision for Action-Strom gemessen werden. Die Probanden müssen die Morphanimation erst beobachten und anschließend die komplementäre Handlung zu der gezeigten Bewegung ausführen. Führt der Avatar beispielsweise einen Fistbump zur Begrüßung aus, soll der Proband die Faust nach vorne bewegen, um den Fistbump zu erwidern. Führt der Avatar jedoch einen Punch aus, muss der Proband die Hand zurückziehen, um dem Schlag auszuweichen.

Bei der interaktiven Antwort wird ebenfalls die Adaptation des „Vision for Action“-Stroms gemessen. Hier müssen die Probanden wie bei der aktiven Antwort die komplementäre Handlung zum Avatar ausführen. Jedoch sollen die Teilnehmer diesmal nicht warten, bis der Avatar seine Bewegung zu Ende ausgeführt hat, sondern intuitiv mit dem Avatar interagieren. Dies bedeutet, die Teilnehmer sollen versuchen, zeitgleich mit dem Avatar den Fistbump auszuführen oder dem Punch auszuweichen.

Die Probanden werden bei jeder Antwortart instruiert, ihre Antworten möglichst subjektiv zu geben. Damit kann gewährleistet werden, dass sie sich nur auf ihren Eindruck verlassen und die Bewegungen nicht zu stark analysieren.

3.3 Versuchsaufbau

Zu Beginn des Versuchs setzt der Proband die 3D-Brille auf und befestigt den Marker an der rechten Hand. Nach den Instruktionen wird die rechte Hand der Probanden auf eine Halterung gelegt und das Experiment gestartet.

Vor dem Start des eigentlichen Experiments wird die Baseline für jeden Teilnehmer berechnet. Mit ihr soll herausgefunden werden, wie die Teilnehmer die Morphanimationen einschätzen, ohne zuvor die Adaptationsanimationen gesehen zu haben. Jeder Teilnehmer bekommt die 7 Morphanimationen abgespielt und muss mit der passiven Antwort entscheiden, ob es sich um einen Punch oder Fistbump handelt. Dies wird dreimal wiederholt, bis insgesamt 21 Morphanimationen abgespielt und bewertet wurden. Die Reihenfolge der Morphanimationen ist dabei zufällig. Die Baseline ist wichtig, um später die Daten auswerten zu können. Dazu wird der Bias der „Vision for Perception“- Ergebnisse berechnet, indem man von diesen die Leistung der Probanden von der Baseline abzieht.

Nach dem Finden der Baseline beginnt der eigentliche Versuch.

Der Versuch teilt sich für jeden Probanden in sechs Hauptblöcke ein. Dabei enthält jeder Hauptblock eine Kombination aus den verschiedenen Antwortarten und Adaptationsanimationen. Die Aufschlüsselung ist in Abbildung 2 dargestellt.

Bei einem Block mit der Bezeichnung „1“ wird beispielsweise als Adaptor ein Punch abgespielt, und der Versuchsteilnehmer muss eine aktive Antwort geben.

1	2	3	4	5	6
Punch/Active	Bump/Active	Punch/Passive	Bump/Passive	Punch/Interactive	Bump/Interactive

Abbildung 2: Kombinationsmöglichkeiten von Adaptoren und Antwortarten

Jeder dieser Hauptblöcke wird wieder in 21 Versuchsdurchgänge eingeteilt (siehe Abbildung 3). In jedem Versuchsdurchgang

wird eine der 7 möglichen Morphanimationen abgespielt. Jede Morphanimation kommt in einem Hauptblock dreimal vor, wodurch 21 Durchgänge entstehen. Die Reihenfolge der abgespielten Morphanimationen ist bei jedem Versuchsteilnehmer unterschiedlich.

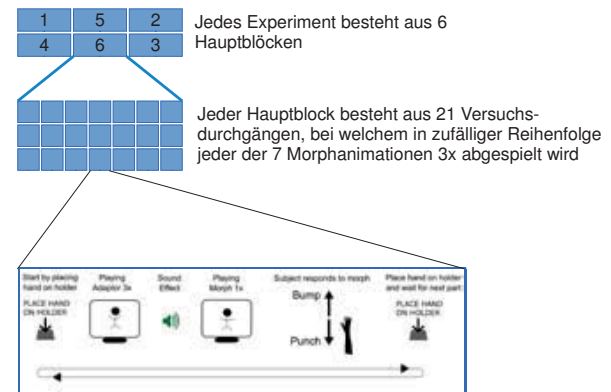


Abbildung 3: Aufteilung des Experiments in Blöcke. Der unterste Block ist in Abbildung 4 vergrößert dargestellt

Der Aufbau jedes Versuchsdurchgangs ist in Abbildung 4 abgebildet. Jeder Einzelblock wird gestartet, indem der Proband die rechte Hand auf eine Halterung legt. Es wird ein Hinweis angezeigt, welcher den Teilnehmer auffordert, die Hand auf die Halterung zu legen. Sobald dies erfolgte, verschwindet der Hinweis. Als nächstes werden die Adaptoranimationen abgespielt. Handelt es sich um den ersten Einzelblock im Hauptblock, wird die Adaptoranimation 20x abgespielt. Bei allen anderen Einzelblöcken wird die Adaptoranimation lediglich 3x abgespielt. Nachdem alle Adaptoranimationen abgespielt sind, ertönt ein kurzes Tonsignal. Dies signalisiert dem Probanden, dass die nächste Animation bewertet werden soll. Nach dem Tonsignal wird die Morphanimation abgespielt und der Proband muss entsprechend der vorgegebenen Antwortart die zuletzt gesehene Animation bewerten. Nach dem Abspielen der Morphanimation beginnt die Aufzeichnung der Position der rechten Hand, welche später ausgewertet werden kann. Nach der erfolgten Antwort erscheint anschließend wieder der Hinweis, die Hand auf die Halterung zu legen. Sobald die Hand

wieder auf der Halterung liegt, wird der nächste Einzelblock abgespielt.

Vor jedem Hauptblock werden die Versuchsteilnehmer instruiert, wie sie in diesem Block ihre Antwort geben müssen. Dadurch sollen Bedienungsfehler der Probanden vermieden werden.

Nach Abschluss des Experiments werden die Teilnehmer gebeten, einen Asbergers Adult Quiz-Fragebogen (AQ-Test) auszufüllen. Mit diesem Test kann bei erwachsenen Menschen der Hang zu autistischen Eigenschaften bestimmt werden [4].

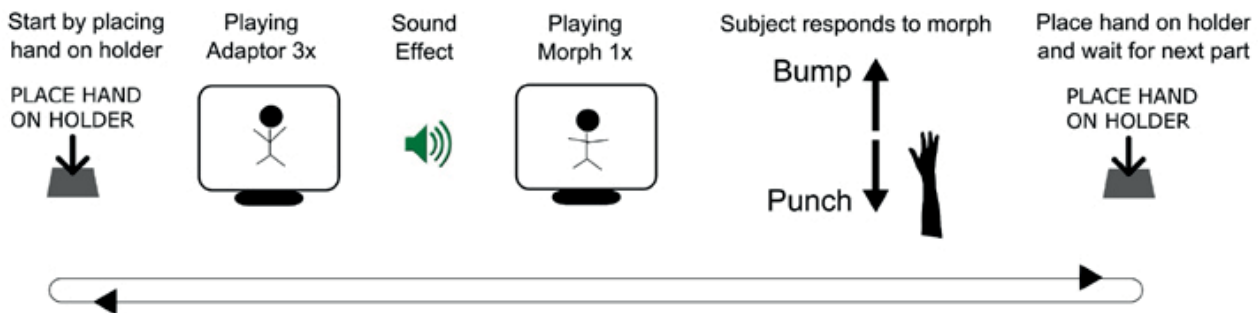


Abbildung 4: Ablauf eines Unterblocks des Versuchsaufbaus

3.4 Erhobene Daten

Dieses Experiment wurde von 16 Teilnehmern aus der Versuchsdatenbank des Max-Planck-Instituts für Biologische Kybernetik in Tübingen durchgeführt. Dabei dauerte das Experiment pro Teilnehmer etwa eine Stunde. Es wurden dabei das Alter, Geschlecht, die Antworten der Versuchsteilnehmer, die Antwortarten, die Adaptoranimationen und die Antwortgeschwindigkeiten erhoben. Die Daten werden im folgenden Kapitel analysiert und die Ergebnisse dargestellt.

4 Ergebnisse

4.1 Adaptationseffekt

Zunächst werden die erhobenen Daten bei jedem einzelnen Teilnehmer analysiert. In Abbildung 5 sind die geplotteten Daten abgebildet. Der einzelne Kreis in der passive-Spalte zeigt die Baseline. Er zeigt, wie die Probanden die Morphanimationen bewerteten, ohne zuvor einen Adaptor gesehen zu haben.

Die y-Achse zeigt an, wie oft im Vergleich zur Baseline die Probanden antworteten, dass es sich bei der gezeigten Bewegung um einen Fistbump handelt. Bei der schwarzen Linie wurde als Adaptor vor der Morphanimation der Punch gezeigt. Bei der grauen Linie wurde zuvor ein Fistbump als Adaptationsanimation gezeigt.

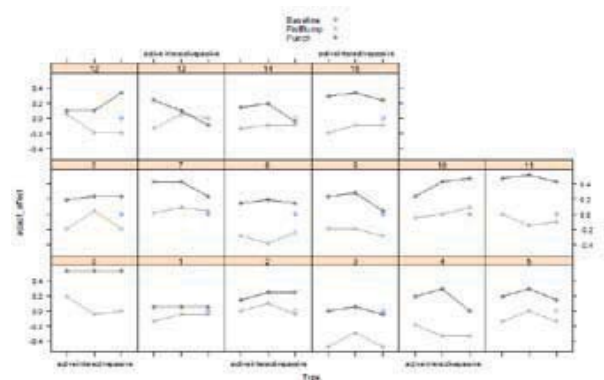


Abbildung 5: Bei den Teilnehmern findet eine Gewöhnung an die Adaptern statt

In Abbildung 5 ist ersichtlich, dass die Teilnehmer die Morphanimation eher als Fistbump erkannten, sofern ihnen zuvor der Punch-Adaptor abgespielt wurde. Auch wurde die Bewegung eher als Punch wahrgenommen, als den Probanden die Fistbump-Animation zuvor abgespielt

wurde. Da Adaptationserscheinungen erkennbar sind, gilt als nächstes zu klären, inwieweit sich die Antworten bei unterschiedlichen Antwortarten unterscheiden.

4.2 Differenzierung der Antwortarten

Die Adaptationseffekte werden in diesem Schritt nach den einzelnen Antwortarten differenziert. In Abbildung 6 lässt sich feststellen, dass geringe Unterschiede vorhanden sind. Bei der passiven Antwort sind die Adaptationseffekte am geringsten, bei der interaktiven Antwort am höchsten.

Eine einfache Varianzanalyse (one-way ANOVA) mit dem Adaptor als unabhängige Variable (within subject factor) jedoch ergibt, dass die Adaptionen einen nicht signifikanten Haupteffekt ausmachen.

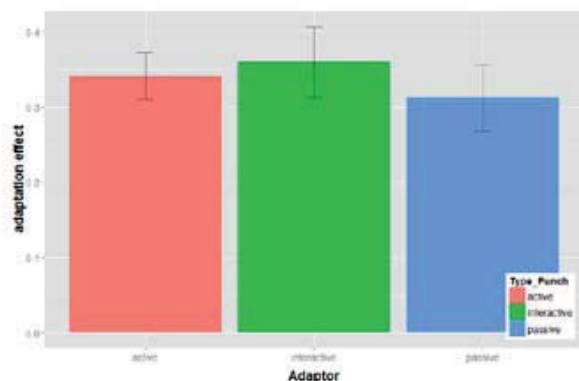


Abbildung 6: Die Adaptationseffekte unterscheiden sich kaum

4.3 Weitere Ergebnisse

Es konnte kein Zusammenhang zwischen den Testergebnissen und den Antworten aus dem AQ-Test hergestellt werden. Die Werte des AQ-Tests waren für alle Probanden zu gering, um Anzeichen für Autismus liefern zu können.

5 Validierung des Experiments

5.1 Feedback der Probanden

Die Probanden wurden nach dem Experiment befragt, was deren Strategie war, um herauszufinden, ob die Morphanimation eher ein Punch oder ein Fistbump war. Viele Probanden haben ihre Einschätzungen nach der Armbewegung und Geschwindigkeit der Animation gemacht. Das Experiment jedoch hat gezeigt, dass die Adaptationseffekte trotzdem stattgefunden haben.

5.2 Antwortzeiten

Zeitmessungen ergeben, dass die Probanden bei passiven Antworten am langsamsten antworteten.

Dabei wurde die Anzahl der Frames gemessen, die zwischen dem Abspielen der Morphanimation und der Registrierung der Antwort an das System verstrich.

Die schnellste Antwort erfolgte bei der interaktiven Antwort. Somit kann bekräftigt werden, dass die Probanden bei der interaktiven Antwort intuitiver antworteten beziehungsweise davon ausgegangen werden kann, dass die Probanden versuchten, mit dem Avatar zu interagieren. Durch die langsamere Antwortzeit bei der aktiven Antwort kann davon ausgegangen werden, dass die Probanden erst die Bewegung zu Ende beobachtet haben, bevor sie ihre Antwort gaben, was Ziel des Versuchs war.

5.3 Virtual Reality für einheitliches Testen

Da ein virtueller Avatar für das Experiment verwendet wird, kann sichergestellt werden, dass alle Probanden unter gleichen Bedingungen getestet werden. Ebenfalls wurden die Reihenfolge der Morphanimationen und Adaptationsanimationen gleichmäßig durchgemischt und die

Messungen fanden automatisiert statt, um möglichst aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten.

5.4 Schwächen des Versuchs

Einige Probanden bemängelten, dass der Avatar zwar authentische Bewegungen ausführt, aber das Gesicht keine Mimik zeigt. Da das Gesicht nicht animiert wurde, ist dieses starr und der Avatar schaut den Probanden nicht in die Augen. Dies erschwert für die Probanden die Einschätzbarkeit des Avatars.

Des weiteren wurde lediglich ein weiblicher Avatar für das Experiment verwendet. Ob es Unterschiede bei verschiedenen Geschlechtern oder dem Alter der Avatare gibt, kann somit nicht ermittelt werden.

6 Fazit

Es konnte gezeigt werden, dass es Adaptationserscheinungen bei sozialen Interaktionen mit Avataren in Virtual Reality gibt. Unterschiede bei der Art der Antwortmöglichkeit waren vorhanden, waren aber statistisch nicht signifikant. Weitere Schlussfolgerungen für das von Goodale und Milner aufgestellte Modell, dass das Gehirn einen Verarbeitungsstrom für „Vision for Action“ und „Vision for Perception“ gibt, können somit nicht gezogen werden.

Durch Erweiterung des Versuchs können vielleicht weitere Ergebnisse gefunden werden.

Weitere Schritte können beispielsweise eine Verbesserung der Authentizität des Avatars durch Mimik sein. Hier kann dann auch auf unterschiedliche Eigenschaften der Avatare

wie das Geschlecht und Alter getestet werden. Ebenfalls können andere Adaptationseffekte getestet werden, indem die Probanden selbst die Adaptationsbewegungen ausführen und nicht nur beobachten.

Zudem könnte die Studie mit einer höheren Teilnehmeranzahl durchgeführt werden, um aussagekräftigere Ergebnissen zu erhalten.

7 Danksagung

Besonderer Dank gilt Stephan de la Rosa, welcher die Durchführung dieses Experiments erst möglich gemacht hat und das Projekt durchgehend unterstützt hat. Ebenfalls möchte ich mich beim Social and Spacial Cognition-Team des Max Planck Instituts für biologische Kybernetik bedanken, welches bei der Umsetzung des Experiments mit Rat zur Seite stand.

8 Literaturverzeichnis

- [1] M.A. Webster. Adaptation and visual coding. Journal of Vision. 2011
- [2] M.A. Webster. Evolving concepts of sensory adaptation. F1000 Reports Biology. 2012
- [3] A.D. Milner, M.A. Goodale. Two visual systems re-viewed. Neuropsychologica, 2007
- [4] M. Woodbury Smith et. Al. Screening adults for Asperger Syndrome using the AQ: a preliminary study of its diagnostic validity in clinical practice. J Autism Dev Disord. 2005. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16119474>, Stand: 08.03.2015)